

PCT/JP 2004/001395

10. 2. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 3 2 4 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 3 2 4 4]

出 願 人 日本化薬株式会社
Applicant(s):

REC'D 27 FEB 2004

WIPO PCT

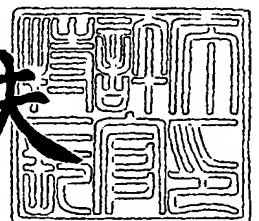
Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 2 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 NKS2523

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C08G

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県さいたま市西堀 8 - 1 7 - 8 - 2 0 5

 【氏名】 中山 幸治

【特許出願人】

 【識別番号】 000004086

 【氏名又は名称】 日本化薬株式会社

 【代表者】 中村 輝夫

 【電話番号】 03-3237-5234

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010319

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

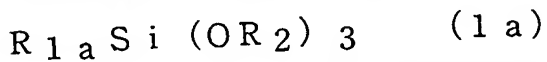
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エポキシ基含有ケイ素化合物及び熱硬化性樹脂組成物

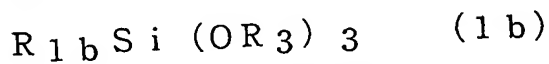
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記式 (1a)



(式中 R_{1a} は、エポキシ基を有する置換基を示す。 R_2 は炭素数 4 以下のアルキル基を示す。)

で表されるエポキシ基含有アルコキシケイ素化合物同士またはこれと下記式 (1b)



(式中 R_{1b} は、炭素数 10 以下のアルキル基、アリール基又は不飽和脂肪族残基を示す。 R_3 は炭素数 4 以下のアルキル基を示す。)

で表される置換アルコキシケイ素化合物を塩基性触媒の存在下に縮合させて得られることを特徴とするエポキシ基含有ケイ素化合物。

【請求項 2】 式 (1a) の化合物が R_{1a} として、炭素数 3 以下のグリシドキシアルキル基および／又はオキシラン基を持った炭素数 5～8 のシクロアルキル基で置換されたアルキル基を有する化合物であり、式 (1b) の化合物が R_{1b} として、炭素数 6 以下のアルキル基又はアリール基を有する化合物である請求項 1 記載のエポキシ基含有ケイ素化合物。

【請求項 3】 式 (1a) の化合物同士を縮合させたエポキシ基含有ケイ素化合物であって、全ての縮合成分が式 (1a) において R_{1a} が炭素数 3 以下のグリシドキシアルキル基である化合物である請求項 1 記載のエポキシ基含有ケイ素化合物。

【請求項 4】 式 (1a) の化合物同士を縮合させたエポキシ基含有ケイ素化合物であって、全ての縮合成分が式 (1a) において R_{1a} がオキシラン基を持った炭素数 5～8 のシクロアルキル基で置換されたアルキル基である請求項 1 記載のエポキシ基含有ケイ素化合物。

【請求項 5】 1) 請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のエポキシ基含有ケイ素化合物、2) 硬化剤並びに必要に応じて 3) 硬化促進剤及び 4) 有機溶剤を含有す

る熱硬化性樹脂組成物。

【請求項 6】成分 1) 以外のエポキシ樹脂を含有する請求項 5 記載の熱硬化性樹脂組成物。

【請求項 7】請求項 5 又は 6 記載の熱硬化性樹脂組成物を硬化してなる硬化物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の所属する技術分野】

本発明は、新規なケイ素化合物、及び各種電気・電子部品絶縁材料、積層板（プリント配線板）や FRP（繊維強化プラスチック）を始めとする各種複合材料、接着剤、塗料等に用いられる耐熱性に優れた硬化物を与える熱硬化性樹脂組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】

エポキシ樹脂は、耐熱性、電気特性、力学特性等に優れるため、各種の電気・電子部品、構造用材料、接着剤、塗料等の分野で幅広く用いられている。また、近年の電気・電子分野の発展に伴い、エポキシ樹脂に対する要求も高度なものとなり、特に耐熱性の向上が求められるようになってきた。

【0003】

エポキシ樹脂の耐熱性を向上させる手法としては、エポキシ樹脂中の官能基密度を上げることにより硬化物の架橋密度を高める方法や、樹脂骨格中に剛直な骨格を導入する手法といった、エポキシ樹脂自体の構造改良や、ガラス繊維、シリカ粒子やマイカ等のフィラーを充填する方法がある。しかし、このようなエポキシ樹脂自体の構造改良やフィラー等の添加による手法では十分な改善効果が得られていなかった。

【0004】

エポキシ樹脂自体の構造改良やフィラー等の添加以外の耐熱性向上手法としてはビスフェノール A 型エポキシ樹脂と加水分解性アルコキシシランを脱アルコール反応させて得られるアルコキシ基含有シラン変性エポキシ樹脂を使用する方法（特許文献 1）が提案されているが、副生物として生成するアルコール、水のた

め硬化物にボイド等の欠陥が生じやすいという問題が指摘されている。

また、上記アルコキシ基含有シラン変性エポキシ樹脂と同様に分子中にケイ素とエポキシ基を持った化合物として、エポキシ基を有するポリオルガノシロキサン及びその製造方法が提案されている（特許文献2）が、安定性向上のため主鎖末端の水酸基及び／またはアルコキシ基をエンドキャップする工程が必要であること、さらに目的物を得るためにはあらかじめメルカプト基を導入しこれとエポキシ基含有エチレン性不飽和化合物をラジカル開始剤存在下でマイケル付加反応させることによりエポキシ基含有オルガノポリシロキサンを得るという多段階の工程が必要であり効率的ではない。また得られたエポキシ基含有ポリオルガノシロキサンの耐熱性には言及されていない。

【0005】

【特許文献1】

特開 2001-59013 号公報

【特許文献2】

特開平 10-324749 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

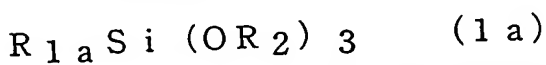
本発明は、従来の耐熱性向上手法に依ることなく耐熱性に優れた硬化物を得ることが出来かつ安定なエポキシ基含有ケイ素化合物を効率的に提供することを目指す。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは前記課題を解決すべく、鋭意研究を行った結果本発明に至った。
すなわち本発明は、

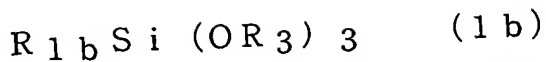
(1) 下記式 (1a)



(式中 R_{1a} は、エポキシ基を有する置換基を示す。 R_2 は炭素数 4 以下のアルキル基を示す。)

で表されるエポキシ基含有アルコキシケイ素化合物同士またはこれと下記式 (1

b)



(式中 R_{1b} は、炭素数 10 以下のアルキル基、アリール基又は不飽和脂肪族残基を示す。 R_3 は炭素数 4 以下のアルキル基を示す。)

で表される置換アルコキシケイ素化合物を塩基性触媒の存在下に縮合させ得られることを特徴とするエポキシ基含有ケイ素化合物、

(2) 式 (1a) の化合物が R_{1a} として、炭素数 3 以下のグリシドキシアルキル基および／又はオキシラン基を持った炭素数 5～8 のシクロアルキル基で置換されたアルキル基を有する化合物であり、式 (1b) の化合物が R_{1b} として、炭素数 6 以下のアルキル基又はアリール基を有する化合物である上記 (1) 記載のエポキシ基含有ケイ素化合物、

(3) 式 (1a) の化合物同士を縮合させたエポキシ基含有ケイ素化合物であって、全ての縮合成分が式 (1a) において R_{1a} が炭素数 3 以下のグリシドキシアルキル基である化合物である上記 (1) 記載のエポキシ基含有ケイ素化合物、

(4) 式 (1a) の化合物同士を縮合させたエポキシ基含有ケイ素化合物であって、全ての縮合成分が式 (1a) において R_{1a} がオキシラン基を持った炭素数 5～8 のシクロアルキル基で置換されたアルキル基である上記 (1) 記載のエポキシ基含有ケイ素化合物、

(5) 1) 上記 (1)～(4) のいずれか 1 項に記載のエポキシ基含有ケイ素化合物、2) 硬化剤並びに必要に応じて 3) 硬化促進剤及び 4) 有機溶剤を含有する熱硬化性樹脂組成物、

(6) 成分 1) 以外のエポキシ樹脂を含有する上記 (5) 記載の熱硬化性樹脂組成物、

(7) 上記 (5) 又は (6) 記載の熱硬化性樹脂組成物を硬化してなる硬化物に関する。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明で使用する式 (1a) のエポキシ基含有アルコキシケイ素化合物中のエポキシ基含有基 R_{1a} としては、エポキシ基を有する置換基であれば特に制限は

ないが、 β -グリシドキシエチル基、 γ -グリシドキシプロピル基、 γ -グリシドキシブチル基等の炭素数4以下、好ましくは3以下のグリシドキシアルキル基、グリシジル基、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチル基、 γ -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)プロピル基、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチル基、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)プロピル基、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)ブチル基、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)ペンチル基等のオキシラン基を持った炭素数5~8のシクロアルキル基で置換されたアルキル基、好ましくはオキシラン基を持った炭素数5~8のシクロアルキル基で置換された炭素数3以下のアルキル基等が挙げられる。これらの中で β -グリシドキシエチル基、 γ -グリシドキシプロピル基、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチル基が好ましい。これらの置換基R_{1a}を有する式(1a)の化合物として用いる事のできる化合物の好ましい具体例としては、 β -グリシドキシエチルトリメトキシシラン、 β -グリシドキシエチルトリエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリエトキシシラン等が挙げられる。

【0009】

また、式(1b)で表される置換アルコキシケイ素化合物としては、置換基R_{1b}が、炭素数10以下のアルキル基、アリール基又は不飽和脂肪族残基、好ましくは、組成物の相溶性、硬化物の物性の点から炭素数6以下のアルキル基又はアリール基であり、R₂が、炭素数4以下のアルキル基である組み合わせの化合物が好ましい。具体的にはメチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリプロポキシシラン、メチルトリブトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、イソブチルトリエトキシシラン、n-プロピルトリメトキシシラン、n-プロピルトリエトキシシラン、イソプロピルトリメトキシシラン、イソプロピルトリエトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、デシルトリエトキシシラン等のアルキルトリアルコキシシラン類、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシ

シラン等のアリールトリアルコキシシラン類等が挙げられる。

なお、前記エポキシ基含有アルコキシケイ素化合物及び置換アルコキシケイ素化合物中のアルコキシ基としては、反応条件の点でメトキシ基又はエトキシ基が好ましい。

【0010】

本発明のエポキシ基含有ケイ素化合物を得る前記縮合反応においては、式(1a)のエポキシ基含有アルコキシケイ素化合物を必須成分とし、式(1a)の化合物単独、または必要に応じ、式(1a)の化合物と式(1b)の置換アルコキシケイ素化合物とを塩基性触媒存在下、(共)縮合させることにより得る事が出来る。また、(共)縮合を促進するため、必要に応じ水を添加することができる。水の添加量は、反応混合物全体のアルコキシ基1モルに対し通常0.05~1.5モル、好ましくは0.07~1.2モルである。なお、本発明においては、式(1a)同士を縮合するのが好ましい。

【0011】

上記縮合反応に使用する触媒は塩基性であれば特に限定されないが、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、水酸化セシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウムなどの無機塩基、アンモニア、トリエチルアミン、ジエチレントリアミン、n-ブチルアミン、ジメチルアミノエタノール、トリエタノールアミン、テトラメチルアンモニウムハイドロキサイドなどの有機塩基を使用することが出来る。これらの中でも、特に生成物からの触媒除去が容易である点で無機塩基又はアンモニアが好ましい。触媒の添加量としては、エポキシ基含有アルコキシケイ素化合物と置換アルコキシケイ素化合物の合計に対し、通常 $5 \times 10^{-4} \sim 7.5$ 重量%、好ましくは $1 \times 10^{-3} \sim 5$ 重量%である。

【0012】

上記縮合反応は、無溶剤または溶剤中で行うことができる。溶剤としては、エポキシ基含有アルコキシケイ素化合物及び置換アルコキシケイ素化合物を溶解する溶剤であれば特に制限はない。このような溶剤としては、例えばジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、テトラヒドロフラン、メチルエチルケトン、

メチルイソブチルケトンなどの非プロトン性極性溶媒、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素等が例示できる。

このようにして得られる本発明のエポキシ基含有ケイ素化合物の分子量は、重量平均分子量で400～50000のものが好ましく、750～30000のものがより好ましい。重量平均分子量で400未満の場合、耐熱性向上効果に乏しく、50000より大きい場合、組成物にした場合の相溶性の低下、粘度の上昇といった組成物としての物性が低下し好ましくない。

【0013】

本発明のエポキシ基含有ケイ素化合物は、各種用途に供されるが、通常、硬化剤を組み合わせた、熱硬化性樹脂組成物として使用される。また各種用途に適用するにあたっては、用途に応じて各種のエポキシ樹脂を併用することも出来る。

【0014】

硬化剤としては、通常、エポキシ樹脂の硬化剤として使用されている、アミン系化合物、酸無水物系化合物、アミド系化合物、フェノール系化合物等を特に制限無く使用できる。具体的には、ジアミノジフェニルメタン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、ジアミノジフェニルスルホン、イソホロンジアミン、ジシアンジアミド、テトラエチレンペンタミン、ジメチルベンジルアミン、ケチミン化合物、リノレン酸の2量体とエチレンジアミンより合成されるポリアミド樹脂、無水フタル酸、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、無水マレイン酸、テトラヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、無水メチルナジック酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、ビスフェノール類、フェノール類（フェノール、アルキル置換フェノール、ナフトール、アルキル置換ナフトール、ジヒドロキシベンゼン、ジヒドロキシナフタレン等）と各種アルデヒドとの重縮合物、フェノール類と各種ジエン化合物との重合物、フェノール類と芳香族ジメチロールとの重縮合物、又はビスメトキシメチルビフェニルとナフトール類若しくはフェノール類との縮合物等、ビフェノール類及びこれらの変性物、イミダゾール、3フッ化硼素-アミン錯体、グアニジン誘導体などが挙げられる。硬化剤の使用量は、組成物中のエポキシ基1当量に対して0.2～1.5当量が好ましく、0.3～1.2当量が特に好ましい。

。また、硬化剤としてベンジルジメチルアミン等の3級アミンを使用する場合の硬化剤の使用量としては、組成物中のエポキシ基含有化合物に対し、0.3～20重量%使用することが好ましく、0.5～10重量%が特に好ましい。

【0015】

本発明の熱硬化性樹脂組成物中には必要により硬化促進剤を含有させることができる。硬化促進剤としては、例えば2-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、等のイミダゾール類、2-(ジメチルアミノメチル)フェノール、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7等の第3級アミン類、トリフェニルフォスフィン等のホスフィン類、オクチル酸スズなどの金属化合物、第4級ホスホニウム塩などが挙げられる。硬化促進剤は、組成物中のエポキシ基含有化合物100重量部に対して0.01～15重量部が必要に応じ用いられる。

【0016】

本発明の熱硬化性樹脂組成物において、本発明のエポキシ基含有ケイ素化合物を他のエポキシ樹脂と併用する場合、本発明のエポキシ基含有ケイ素化合物が全エポキシ基含有化合物中に占める割合は、10重量%以上が好ましい。使用することができる他のエポキシ樹脂としては、通常、電気・電子部品に使用されるエポキシ樹脂であれば特に制限はなく、通常フェノール性水酸基を2個以上有する化合物をグリシジル化して得ることができる。用いるエポキシ樹脂の具体例としては、テトラプロモビスフェノールA、テトラプロモビスフェノールF、ビスフェノールA、テトラメチルビスフェノールF、ビスフェノールF、ビスフェノールS若しくはビスフェノールK等のビスフェノール類、又はビフェノール若しくはテトラメチルビフェノール等のビフェノール類、又はハイドロキノン、メチルハイドロキノン、ジメチルハイドロキノン、トリメチルハイドロキノン若しくはジ-tert-ブチルハイドロキノン等のハイドロキノン類、又はレゾルシノール若しくはメチルレゾルシノール等のレゾルシノール類、又はカテコール若しくはメチルカテコール等のカテコール類、又はジヒドロキシナフタレン、ジヒドロキシメチルナフタレン若しくはジヒドロキシジメチルナフタレン等のジヒドロキシナフタレン類のグリシジル化物やフェノール類若しくはナフトール類とアル

デヒド類との縮合物、又はフェノール類若しくはナフトール類とキシリレングリコールとの縮合物又はフェノール類とイソプロペニルアセトフェノンとの縮合物又はフェノール類とジシクロペンタジエンとの反応物又はビスメトキシメチルビフェニルとナフトール類若しくはフェノール類との縮合物のグリシジル化物等が挙げられる。これらは、市販若しくは公知の方法により得ることが出来る。これらは単独で用いてもよく、2種以上を用いても良い。

【0017】

更に、本発明の熱硬化性樹脂組成物には、必要に応じてシリカ、アルミナ、ガラスファイバー、タルク等の充填材や離型剤、顔料、表面処理剤、粘度調整剤、可塑剤、安定剤、カップリング剤等、種々の配合剤を添加することができる。

【0018】

また、本発明の熱硬化性樹脂組成物を、溶剤に溶解し、ワニスとして使用することも出来る。溶剤としては、組成物の各成分を溶解する物であれば特に限定されないが、例えばトルエン、キシレン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、ジメチルホルムアミド等が挙げられる。これら溶剤の溶解したワニスを、ガラス繊維、カーボン繊維、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維、アルミナ繊維、紙などの基材に含浸させ、加熱乾燥して得たプリプレグを熱プレス成形して本発明の硬化物を得ることも出来る。

その際溶剤は、本発明の熱硬化性樹脂組成物と溶剤の合計重量に対し溶剤の占める割合が、通常10～70重量%、好ましくは15～65重量%となる量使用する。

【0019】

本発明の熱硬化性樹脂組成物は、各成分を均一に混合することにより得られる。本発明の熱硬化性樹脂組成物は従来知られている方法と同様の方法で容易にその硬化物とすることができる。例えばエポキシ基含有化合物と硬化剤並びに必要な硬化促進剤及び配合剤とを必要に応じて押出機、ニーダ、ロール等を用いて均一になるまで充分に混合してエポキシ樹脂組成物を得、そのエポキシ樹脂組成物を溶融後注型あるいはトランスファー成型機などを用いて成型し、さらに80～200℃で2～10時間加熱することにより硬化物を得ることができる。

【0020】

【実施例】

以下、本発明を実施例により更に詳細に説明する。尚、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。また、実施例中特に断りがない限り、部は重量部を示す。なお、実施例中の各物性値は以下の方法で測定した。

(1) 重量平均分子量: GPC (ゲルパーミエーションクロマトグラフィー) 法により測定。

(2) エポキシ当量: JIS K-7236 に準じた方法で測定。

【0021】

実施例 1

γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン 94.4 部、メチルイソブチルケトン 94.4 部、を反応容器に仕込み、80℃に昇温した。昇温後、0.1 重量%水酸化カリウム水溶液 21.6 部を 30 分間かけて連続的に滴下した。滴下終了後、生成するメタノールを除去しながら 80℃にて 5 時間反応させた。反応終了後、洗浄液が中性になるまで水洗を繰り返した。次いで減圧下で溶媒を除去することにより本発明のエポキシ基含有ケイ素化合物 (A) 67 g を得た。得られた化合物のエポキシ当量は 166 g/eq、重量平均分子量は 3700 であった。また、室温 1 ヶ月の経時でもゲル化は観察されなかった。

【0022】

実施例 2

実施例 1 で得られたエポキシ基含有ケイ素化合物 (A) 7.5 部、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂 (エポキシ当量 186 g/eq、ジャパンエポキシレジン (株) 製、エピコート 828) 7.5 部、ジアミノジフェニルメタン 4.1 部を均一に混合し本発明の熱硬化性樹脂組成物を調製した。調製した組成物をアルミカップに流し込み、60℃、100℃、150℃、190℃で逐次各 4 時間加熱することによって硬化物を得た。また得られた硬化物にボイド等の欠陥は認められなかった。

【0023】

実施例 3

β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン100部、メチルイソブチルケトン100部を反応容器に仕込み、80℃に昇温した。昇温後、0.1重量%水酸化カリウム水溶液21.6部を30分間かけて連続的に滴下した。滴下終了後、生成するメタノールを除去しながら80℃にて5時間反応させた。反応終了後、洗浄液が中性になるまで水洗を繰り返した。次いで減圧下で溶媒を除去することにより本発明のエポキシ基含有ケイ素化合物(B)72gを得た。得られた化合物のエポキシ当量は179g/eq、重量平均分子量は5600であった。また、室温1ヶ月の経時でもゲル化は観察されなかった。

【0024】

実施例4

実施例3で得られたエポキシ基含有ケイ素化合物(B)7.5部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量186g/eq、ジャパンエポキシレジン(株)製、エピコート828)7.5部、ジアミノジフェニルメタン4.0部を均一に混合し本発明の熱硬化性樹脂組成物を調製した。調製した組成物を実施例2と同様な方法で硬化させることにより、硬化物を得た。また得られた硬化物にボイド等の欠陥は認められなかった。

【0025】

比較例1

ビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量186g/eq、ジャパンエポキシレジン(株)製、エピコート828)15部、ジアミノジフェニルメタン4.0部を均一に混合し熱硬化性樹脂組成物を調製した。調製した組成物を実施例2と同様な方法で硬化させることにより、硬化物を得た。

【0026】

(耐熱性評価)

実施例2、4及び比較例1で得られた硬化物を幅4mm、厚さ3mm、長さ40mmの大きさに成形し、動的粘弾性測定装置(TAインスツルメンツ社製、DMA2980、測定条件:振幅15 μ m、振動数10Hz、昇温速度2℃/分)を用いて動的貯蔵弾性率を測定することにより耐熱性を評価した。測定結果を図1に示す。

【0027】

図1より、比較例1では温度の上昇に伴い弾性率の大幅な低下が認められるのに対し、実施例2および4では弾性率の低下が小さく、高温時の弾性率が高く耐熱性に優れていることが認められる。

【0028】

【発明の効果】

本発明のエポキシ基含有ケイ素化合物を使用することにより、高温時の弾性率に関し大幅な改善が認められ、耐熱性に優れた硬化物を得ることができる。

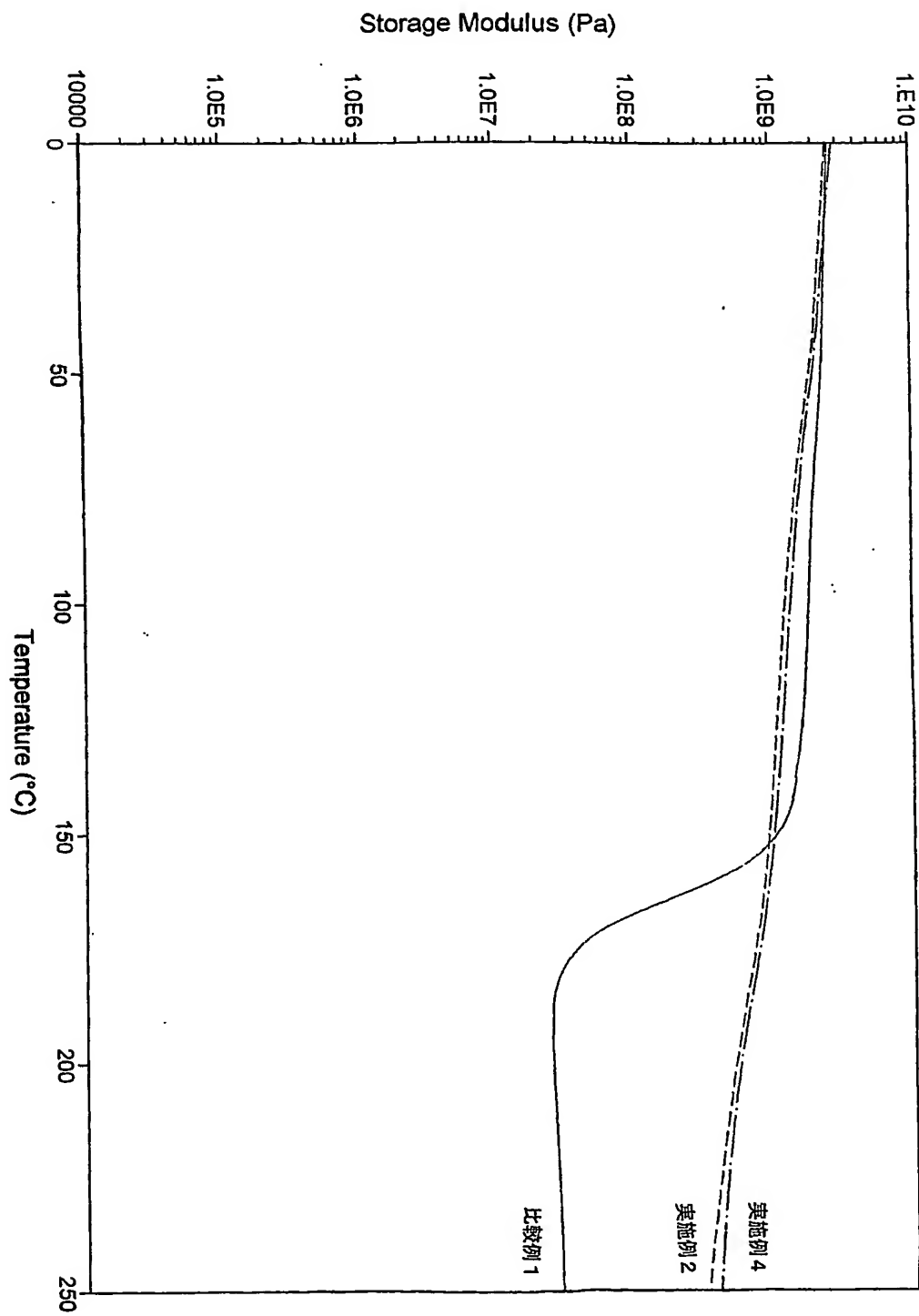
【図面の簡単な説明】

【図1】

実施例2、4及び比較例1で得られた硬化物の耐熱性評価結果。縦軸は動的貯蔵弾性率、横軸は温度をそれぞれ示す。

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 耐熱性の高い硬化物を与えるエポキシ基含有ケイ素化合物を提供すること。

【解決手段】 分子中にエポキシ基を有するアルコキシシランを塩基性触媒にて加水分解、縮合することを特徴とするエポキシ基含有ケイ素化合物及びこれと硬化剤を含有する熱硬化性樹脂組成物。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 3 3 2 4 4
受付番号	5 0 3 0 0 2 1 5 6 9 9
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 5 年 2 月 1 3 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 2月12日
-------	-------------

次頁無



特願 2 0 0 3 - 0 3 3 2 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 0 8 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区富士見 1 丁目 1 1 番 2 号

氏 名 日本化薬株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.